

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-122367

(43)Date of publication of application : 15.05.1989

(51)Int.Cl.

H02M 3/28
H02H 5/04
H02H 7/12
H02H 9/02

(21)Application number : 62-279808

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 04.11.1987

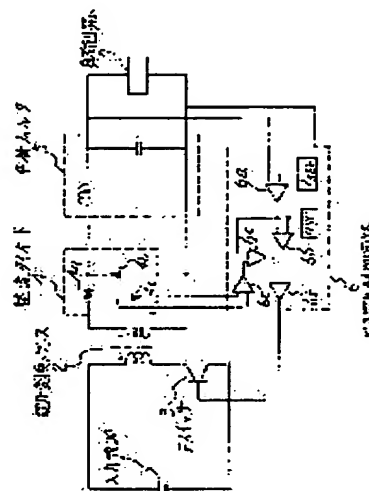
(72)Inventor : HAYAZAKI KIYONOBU

(54) SWITCHING POWER SOURCE CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To limit the output of a switching power source by detecting the junction temperature of a rectifying diode of the power source, and limiting it by an output voltage controller.

CONSTITUTION: A switching power source circuit has a voltage conversion transformer 2, a main switch 3, a rectifying diode 4 connected to the secondary side of the transformer, a smoothing filter 5 and an output voltage controller 6, and a load circuit 7 is connected to the output side of the filter 5. In this case, the diode 4 has rectifiers 4a□4b, and contains a temperature detecting diode 4c. Further, the controller 6 provided in parallel with the circuit 7 controls to turn ON, OFF the switch 3 by an IC for integrating an error amplifier 5a, pulse width forming comparators 6b□6c, a temperature detector 6e, a driver 6f and a triangular wave oscillator, etc. Thus, if the temperature of the diode 4 exceeds a limiting value, the output power of the power source is limited.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 - 1 2 2 3 6 7

(43) 公開日 平成1年(1989)5月15日

(51) Int. Cl. ⁵		識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 2 M	3/28	C				
H 0 2 H	5/04	H				
H 0 2 H	7/12	G				
				H 0 2 M	3/28	C
				H 0 2 H	5/04	H
審査請求		有			(全 4 頁)	最終頁に続く
(21) 出願番号	特願昭62-279808					
(22) 出願日	昭和62年(1987)11月4日					
(71) 出願人	000000423 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号					
(72) 発明者	早崎 喜代信 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式 会社内					
(74) 代理人	京本 直樹 (外2名)					

(54) 【発明の名称】 スイッチング電源回路

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

電圧変換トランスと、これを駆動する主スイッチと、前記電圧変換トランスの２次側１１に接続された整流ダイオード、平滑フィルタ及び出力電圧制御回路とを有するスイッチング電源回路において、前記整流ダイオードケース内に設けた温度検出用ダイオードと、そのカソードとアノードの電圧差を検出する増幅器とを備え、この増幅器の出力を前記出力電圧制御回路の電流制限回路に接続して成ることを特徴とするスイッチング電源回路。

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明はスイッチング電源、回路に関し、特にその出力電力の制限回路に関する。

〔従来の技術〕

従来のスイッチング電源の出力制限回路は、出力電流又は１次側主スイッチの通過電流を検出して出力電圧制御回路の動作デューティを制御するものであった。この為、電源の出力電力制限値は固定値となり、使用温度範囲が広範囲にわたる場合は周囲温度に対する出力電力制限値をデイレティング表としてカタログに掲載し、ユーザーの使用条件を規定することにより電源内に使用している部品の温度保証を行っていた。

第４図は従来のスイッチング電源のデイレティングの一例を示す図で、スイッチング電源の温度 T_a が約 50°C を超えると出力使用電力を減らすように規定し禁止領域を定めている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のスイッチング電源の温度上昇保護対策は、出力電力のデイレティングをユーザーがキープすることによりなされるものである為、使用条件の選定ミスにより電源破壊や信頼性の低下が発生することがある。又、並列に使用して出力電力を増加させようとした場合は、出力電圧のばらつきにより個々の電源に負荷が集中して過温度上昇し、破壊に到るおそれがある為、ユーザー側で負荷側を回路分割して個々の電源にデイレティング量以上の負荷がかからないよう配慮するなどの煩雑さがあり、ユーザー側の設計条件に大きな負担を与えるという欠点がある。

通常、５ボルト出力スイッチング電源回路の電力変換効率は 80% に達するが、内部損失電力の約 50% は整流ダイオードの損失であり、従って発熱量を最大となるシミュレーションの温度上昇による破壊の最大の要因となっている。

本発明の目的は、スイッチング電源の出力デイレティングを最大の発熱素子である出力電流制限要因となる整流ダイオードの温度を検出し、これを制限するとともに出力電力の制限を自動化し、空冷条件の変動や電源の並列運転を無制限で可能とし、ユーザーの設計条件に悩まされる煩雑さを排除したスイッチング電源回路を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のスイッチング電源回路は、電圧変換トランスと、これを駆動する主スイッチと、前記電圧変換トランスの２次側に接続された整流ダイオード、平滑フィルタ及び出力電圧制御回路とを有するスイッチング電源回路において、前記整流ダイオードケース内に設けた温度検出用ダイオードと、そのカソードとアノードの電圧差を検出する増幅器とを備え、この増幅器の出力を前記出力電圧制御回路の電流制限回路に接続して成ることを特徴とする。

〔実施例〕

次に、本発明について第１図～第３図を参照して説明する。

第１図は本発明のスイッチング電源回路の一実施例を示す回路図、第２図、第３図はそれぞれ第１図に示す実施例の通常時、異常温度上昇時の動作を説明するための図である。

第１図において、本実施例の回路は電圧変換トランス２と、これを駆動する主スイッチ３と、電圧変換トランス２の２次側に接続された整流ダイオード４、平滑フィルタ５及び出力電圧制御回路６とを有し、電圧変換トランス２の１次側に主スイッチ３を介して入力電源１を接続し、平滑フィルタ５の出力側に負荷回路７を接続する。整流ダイオード４は整流素子４ａ、４ｂから成り、温度検出用ダイオード４ｃを内蔵したものである。

又、負荷回路７と並列に接続された出力電圧制御回路６は誤差増重回路６ａ、パルス幅形成用のコンパレータ５ｂ、６ｃ、温度検出回路６ｅ、ドライバ回路６ｆ、三角波発振回路（以下OSC）、基準電圧源（以下VREF）を集積したICである。温度検出回路６ｅは温度検出用ダイオード４ｃのカソードとアノードの電位差を検出し、コンパレータ６ｃの一方の入力に接続する。コンパレータ６ｃはこの入力を入力電圧からの入力と比較してドライバ回路６ｆの一方の入力に接続する。誤差増幅回路６ａは平滑フィルタ５の出力とVREFの基準電圧との誤差を増幅する。コンパレータ６ｂは誤差増幅回路６ａの出力とOSCからの入力とを比較してドライバ回路６ｆの他方の入力に接続する。

ドライバ回路６ｆはコンパレータ６ｂ、６ｃからの入力に応じて主スイッチ３をオンオフ制御する。

続いて本実施例の動作について説明する。

まず通常時、即ち整流ダイオード４の温度上昇が制限範囲内の場合は、第２図に示すように本実施例におけるパルス幅制御は誤差増幅器６ａの出力により行われ、出力電圧を安定に制御する。

次に、周囲温度の上昇又は過負荷電流により整流ダイオード４の温度が制限値を越えると、第３図に示すように温度検出用ダイオード４ｃの電圧降下を検出した温度検出回路６ｅの出力電圧によりコンパレータ６ｃが作動してドライバ回路６ｆのパルス幅を制限する。これによ

て電源の出力電力を制限し、整流ダイオード 4 の温度上昇を制限する。

本実施例における整流素子 4 a、4 b と温度検出用ダイオード 4 c は同一ペレット上又は同一リードフレーム上に形成される為、温度検出用ダイオード 4 c の電圧降下は直接整流素子 4 a、4 b の温度を示し、又、半導体のジャンクション温度制限はダイオードの定格によらず一定であるので、同一検出条件で保護できる。この条件から温度検出回路 6 e の検出条件はダイオードの定格によらず一定となる為、出力電圧制御回路 6 は出力容量。 10
発振周波数に関わりなく共通に使用できる。

なお、第 1 図は説明の簡略化の為、制御信号系の 1 次、2 次分離等は省略しているが、本回路が 1 次、2 次アース系分離形回路でも使用できることは明らかである。又、第 1 図では通常の電流制限回路を省略してあるが、これを併用することは可能であり、この場合は短期的な過負荷に対しても電力制限が可能となる為、保護回路はよし完全なものとなる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、スイッチング電源の最大の 20
発熱素子である整流ダイオードのジャンクション温度を検出し、これを出力電圧制御回路によって制限することにより、使用環境条件に応じた電源の出力制限を行い、与えられた環境下での最大出力電力を常にキープすることができるので、ユーザーの使用条件変化（例えば空冷ファンの停止、異常周囲温度）に対して完全に電源を保護し、かつ並列運転等による出力増加を無条件で実現する効果がある。

4、図面の簡単な説明

第 1 図は本発明のスイッチング電源回路の一実施例を示す回路図、第 2 図、第 3 図はそれぞれ第 1 図に示す実施例の通常時、異常温度上昇時の動作を説明するための図、第 4 図は従来のスイッチング電源のデイレレーティングの一例を示す図である。 30

1・・・・・・入力電源、2・・・・・・電圧変換トランス、3・・・・・・主スイッチ、4・・・・・・整流ダイオード、4 a。

4 b・・・・・・整流素子、4 c・・・・・・温度検出用ダイオード、5・・・・・・平滑フィルタ、6・・・・・・出力電圧制御回路、6 a・・・・・・誤差増幅回路、6 b、6 c・・・・・・コンパレータ、6 e・・・・・・温度検出回路、6 f・・・・・・ドライバ回路、O 8 C・・・・・・三角波発振回路、V R B F・・・・・・基準電圧源。 40

第 5 図

か (" C J

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平1-122367

⑫ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月15日

H 02 M 3/28
H 02 H 5/04
7/12
9/02

C-7829-5H
H-6846-5G
G-6846-5G
Z-7337-5G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 スイッチング電源回路

⑮ 特 願 昭62-279808

⑯ 出 願 昭62(1987)11月4日

⑰ 発 明 者 早 崎 喜 代 信 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

スイッチング電源回路

2. 特許請求の範囲

電圧変換トランスと、これを駆動する主スイッチと、前記電圧変換トランスの2次側に接続された整流ダイオード、平滑フィルタ及び出力電圧制御回路とを有するスイッチング電源回路において、前記整流ダイオードケース内に設けた温度検出用ダイオードと、そのカソードとアノードの電圧差を検出する増幅器とを備え、この増幅器の出力を前記出力電圧制御回路の電流制限回路に接続して成ることを特徴とするスイッチング電源回路。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はスイッチング電源回路に関し、特にその出力電力の制限回路に関する。

〔従来の技術〕

従来のスイッチング電源の出力制限回路は、出力電流又は1次側主スイッチの通過電流を検出して出力電圧制御回路の動作デューティを制御するものであった。この為、電源の出力電力制限値は固定値となり、使用温度範囲が広範囲にわたる場合は周囲温度に対する出力電力制限値をディレーティング表としてカタログに記載し、ユーザーの使用条件を規定することにより電源内に使用している部品の温度保護を行っていた。

第4図は従来のスイッチング電源のディレーティングの一例を示す図で、スイッチング電源の温度T_aが約50℃を超えると出力使用電力を減らすように規定し禁止領域を定めている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のスイッチング電源の温度上昇保護対策は、出力電力のディレーティングをユーザーがキープすることによりなされるものである為、使用条件の選定ミスにより電源破壊や信頼性の低下が発生することがある。又、並列に使用して出

特開平1-122367 (2)

力電力を増加させようとした場合は、出力電圧のばらつきにより1個の電源に負荷が集中して過温度上昇し、破壊に到るおそれがある為、ユーザー側で負荷側を回路分割して個々の電源にディレーティング量以上の負荷がかからないよう配線するなどの煩雑さがあり、ユーザー側の設計条件に大きな負担を与えるという欠点がある。

通常、5ボルト出力スイッチング電源回路の電力変換効率は80%に達するが、内部損失電力の約50%は整流ダイオードの損失であり、従って発熱量を最大となり電源の温度上昇による破壊の最大の原因となっている。

本発明の目的は、スイッチング電源の出力ディレーティングを最大の発熱素子であり出力電流制限要因となる整流ダイオードの温度を検出し、これを制限することによって出力電力の制限を自動化し、空冷条件の変動や電源の並列運転を無制限で可能とし、ユーザーの設計条件にかかわる煩雑さを排除したスイッチング電源回路を提供することにある。

圧変換トランス2の2次側に接続された整流ダイオード4、平滑フィルタ5及び出力電圧制御回路6とを有し、電圧変換トランス2の1次側に主スイッチ3を介して入力電源1を接続し、平滑フィルタ5の出力側に負荷回路7を接続する。

整流ダイオード4は整流素子4a、4bから成り、温度検出用ダイオード4cを内蔵したものである。又、負荷回路7と並列に接続された出力電圧制御回路6は誤差増幅回路6a、パルス幅形成用のコンプレータ6b、6c、温度検出回路6e、ドライバ回路6f、三角波発振回路(以下OSC)、基準電圧源(以下 V_{REF})を集積したICである。温度検出回路6eは温度検出用ダイオード4cのカソードとアノードの電位差を検出し、コンプレータ6cの一方の入力に接続する。コンプレータ6cはこの入力をOSCからの入力と比較してドライバ回路6fの一方の入力に接続する。誤差増幅回路6aは平滑フィルタ5の出力と V_{REF} の基準電圧との誤差を増幅する。コンプレータ6bは誤差増幅回路6aの出力とOSCからの入力とを比較

〔問題点を解決するための手段〕

本発明のスイッチング電源回路は、電圧変換トランスとこれを駆動する主スイッチと、前記電圧変換トランスの2次側に接続された整流ダイオード、平滑フィルタ及び出力電圧制御回路とを有するスイッチング電源回路において、前記整流ダイオードケース内に設けた温度検出用ダイオードと、そのカソードとアノードの電圧差を検出する増幅器とを備え、この増幅器の出力を前記出力電圧制御回路の電流制限回路に接続して成ることを特徴とする。

〔実施例〕

次に、本発明について第1図～第3図を参照して説明する。

第1図は本発明のスイッチング電源回路の一実施例を示す回路図、第2図、第3図はそれぞれ第1図に示す実施例の通常時、異常温度上昇時の動作を説明するための図である。

第1図において、本実施例の回路は電圧変換トランス2と、これを駆動する主スイッチ3と、電

してドライバ回路6fの他方の入力に接続する。ドライバ回路6fはコンプレータ6b、6cからの入力に応じて主スイッチ3をオンオフ制御する。

続いて本実施例の動作について説明する。

まず通常時、即ち整流ダイオード4の温度上昇が制限範囲内の場合は、第2図に示すように本実施例におけるパルス幅制御は誤差増幅器6aの出力により行われ、出力電圧を安定に制御する。

次に、周囲温度の上昇又は過負荷電流により整流ダイオード4の温度が制限値を越えると、第3図に示すように温度検出用ダイオード4cの電圧降下を検出した温度検出回路6eの出力電圧によりコンプレータ6cが作動してドライバ回路6fのパルス幅を制限する。これによって電源の出力電力を制限し、整流ダイオード4の温度上昇を制限する。

本実施例における整流素子4a、4bと温度検出用ダイオード4cは同一ペレット上又は同一リードフレーム上に形成される為、温度検出用ダイオード4cの電圧降下は直接整流素子4a、4bの温

特開平1-122367 (3)

度を示し、又、半導体のジャンクション温度制限はダイオードの定格によらず一定であるので、同一検出条件で保護できる。この条件から温度検出回路6eの検出条件はダイオードの定格によらず一定となる為、出力電圧制御回路6は出力容量、発振周波数に関わりなく共通に使用できる。

なお、第1図は説明の簡略化の為、制御信号系の1次、2次分路等は省略しているが、本回路が1次、2次アース系分離形回路でも使用できることは明らかである。又、第1図では通常の電流制限回路を省略してあるが、これを併用することは可能であり、この場合は短期的な過負荷に対しても電力制限が可能となる為、保護回路はより完全なものとなる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、スイッチング電源の最大の発熱素子である整流ダイオードのジャンクション温度を検出し、これを出力電圧制御回路によって制限することにより、使用環境条件に応じた電源の出力制限を行い、与えられた環境下

での最大出力電力を常にキープすることができるので、ユーザーの使用条件変化（例えば空冷ファンの停止、異常周囲温度）に対して完全に電熱を保護し、かつ並列運転等による出力増加を無条件で実現する効果がある。

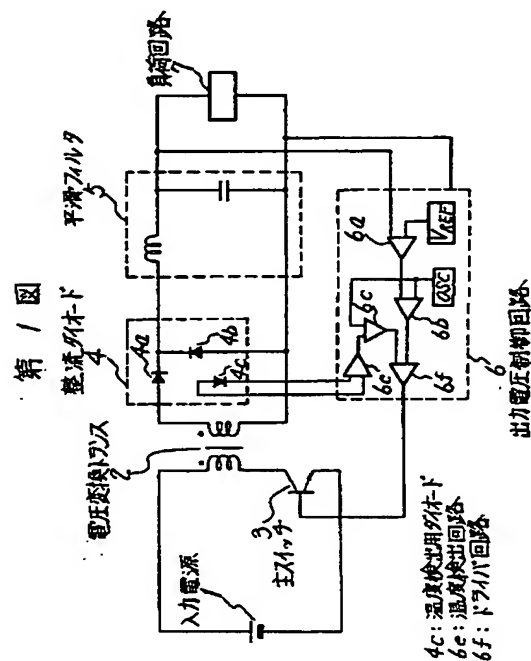
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のスイッチング電源回路の一実施例を示す回路図、第2図、第3図はそれぞれ第1図に示す実施例の通常時、異常温度上昇時の動作を説明するための図、第4図は従来のスイッチング電源のディレーティングの一例を示す図である。

1---入力電源、2---電圧変換トランス、3---主スイッチ、4---整流ダイオード、4a、4b---整流素子、4c---温度検出用ダイオード、5---平滑フィルタ、6---出力電圧制御回路、6a---誤差増幅回路、6b、6c---コンパレータ、6e---温度検出回路、6f---ドライバ回路、OSC---三角波発振回路、VREF---

基準電圧源。

代理人 弁理士 内 原 晋



特開平 1-122367 (4)

